

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

REC'D 10 DEC 2003
WIPO
PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 06 833.3

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Anmeldetag: 18. Februar 2003

Anmelder/Inhaber: Schumag AG, Aachen/DE

Bezeichnung: Werkzeugkopf, Verstellring und spanabhebende
Werkzeugmaschine, insbesondere Schälmaschine

Priorität: 18. Oktober 2002 DE 102 48 862.2

IPC: B 23 B 5/12

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 6. November 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

BEST AVAILABLE COPY

Kahle

Werkzeugkopf, Verstellring und spanabhebende Werkzeugmaschine, insbesondere Schälmaschine

- Die Erfindung betrifft einen Werkzeugkopf mit im Wesentlichen radial zu einer Drehachse verstellbaren Werkzeughaltern und einer im Wesentlichen axial zu der Drehachse verstellbaren Anstellrichtung, bei welcher die Werkzeughalter und die Anstelleinrichtung jeweils über Gleitflächen miteinander korrespondieren. Darüber hinaus betrifft die Erfindung einen Verstellring zum Anstellen eines Werkzeughalters gegenüber einer Drehachse, wobei der Verstellring eine konisch ausgebildete Innenseite zum Bilden einer Gleitlaggerschale aufweist. Außerdem betrifft die Erfindung eine spanabhebende Werkzeugmaschine, insbesondere eine Schälmaschine, zum Bearbeiten von sich längserstreckenden, insbesondere von zylindrischen und auch konischen, Werkstücken mit rundem Querschnitt.
- Bekannte Schälmaschinen haben einen um eine Drehachse bzw. um eine Bearbeitungssachse rotierenden Schälkopf, der eine Anstelleinrichtung für mit dem Schälkopf umlaufende Werkzeughalter aufweist. Mittels der Anstelleinrichtung werden diese Werkzeughalter mit den daran angeordneten Werkzeugen gegenüber einem Werkstück so eingestellt, dass die Werkzeuge beispielsweise eine Zunderschicht von einem wangen gewalzten Material entfernen, so dass nach der Bearbeitung des Rundmaterials als Ergebnis ein metallisch blankes Rundmaterial vorliegt.

Eine derartige Schälmaschine ist beispielsweise in der DE 101 29 207 A1 beschrieben, in welcher eine zu einer Hohlwelle verlagerbare Anstelleinrichtung im Bereich eines Schälpfades angeordnet ist. Je nach Verlagerung der Anstelleinrichtung werden Werkzeughalter bzw. daran angeordnete Werkzeuge radial zu einer Bearbeitungsschale bewegt. Hierdurch können die Werkzeuge individuell auf einen Durchmesser eines zu bearbeitenden Grundmaterials eingestellt werden. Insbesondere an den Kontaktflächen zwischen den Werkzeughaltern und der Anstelleinrichtung liegen enorme Kräfte und damit sehr hohe Flächenpressungen vor, die beispielsweise zu einem starken Verschleiß sowohl an der Anstelleinrichtung als auch an den Werkzeughaltern führen.

Da jedoch der Austausch einer derartigen Anstelleinrichtung nur mit einem erheblichen Montageaufwand und erheblichen Kosten zu erzielen ist, liegt hierin ein erheblicher Nachteil bisheriger Schälpfade. Gleiches gilt natürlich auch hinsichtlich des Verschleißes der Werkzeughalter, da zum Austausch derartiger Werkzeughalter ein relativ aufwendiger Montageaufwand zu betreiben ist. Oftmals kommt es in diesem Zusammenhang vor, dass zum Austauschen der verschlissenen Bauteile eine komplette Demontage der Drehwerkzeugverstellung im Bereich des Schälpfades vorgenommen werden muss. Trotz dieser offensichtlichen Nachteile wurden bis dato keine Lösungen zum Abstellen der Nachteile gefunden.

Es ist daher Aufgabe vorliegender Erfindung, die Gefahr von Verschleiß im Bereich eines Schälpfades zu verringern.

Die Aufgabe der Erfindung wird von einem Werkzeugkopf mit im Wesentlichen radial zu einer Drehachse verstellbaren Werkzeughaltern und einer im Wesentlichen axial zu der Drehachse verstellbaren Anstelleinrichtung gelöst, bei welcher die Werkzeughalter und die Anstelleinrichtung jeweils über 5 Gleitflächen miteinander korrespondieren und die Gleitflächen im Wesentlichen eben sind. Im Gegensatz zu bisher konisch ausgeführten Gleitflächen bekannter Anstelleinrichtungen und hiermit korrespondierenden Werkzeughaltern weisen die erfindungsgemäße Anstelleinrichtung und die erfindungsgemäßen Werkzeughalter im Wesentlichen ebene Gleitflächen auf, worüber sie miteinander korrespondieren und insbesondere radial zu der Drehachse 10 wirkende Bearbeitungskräfte von den Werkzeughaltern in die Anstelleinrichtung geleitet werden.

Hierdurch wird erfindungsgemäß die Gefahr verringert, dass es zwischen den Gleitflächen lediglich zu einer linienartigen Berührung kommt und hierdurch nur ein geringer Bereich der korrespondierenden Gleitflächen Kräfte 15 aufnimmt und überträgt, wodurch dieser geringe Bereich verständlicherweise enormen Belastungen ausgesetzt ist. Durch die im Wesentlichen ebenen Gleitfläche wird eine besonders gute Kraftverteilung erzielt, so dass im Bereich der ebenen Gleitflächen auftretende Flächenpressungen in der Regel 20 vollständig von der gesamten Gleitfläche aufgenommen werden können.

Dies führt zu einer wesentlich erhöhten Lebensdauer des erfindungsgemäßen Werkzeugkopfs gegenüber herkömmlichen Werkzeugköpfen.

Im Sinne der Erfindung versteht man unter dem Begriff „eben“ oder „ebene Gleitfläche“ im Wesentlichen Flächen, die dazu geeignet sind, eine Gleitfläche darzustellen und im Wesentlichen ungetrümt sind, so dass die Gefahr verringert ist, dass zwei miteinander korrespondierende ebene Gleitflächen nur linienhaft aneinander berühren. Mit der ebenen Gleitfläche sind insbesondere im Rahmen der üblichen Messgenauigkeit plane Flächen gemeint, die untereinander möglichst großflächig in Kontakt stehen können.

Durch ebene Gleitflächen lässt sich ein Verschleiß besonders kostengünstig realisieren. Andererseits kann auch eine gekrümmte Fläche, die parallel zur Drehachse einen konstanten Krümmungsradius aufweist, diese Vorteile bringen, da auch bei einer derartigen Anordnung sich der Krümmungsradius der Gleitfläche nicht über den Verstellweg ändert, wie dieses bei konischen Flächen der Fall wäre. Grundlegender Erfindungsgedanke ist somit, eine Gleitfläche vorzusehen, deren Krümmungsradius sich entlang des Verlagerungsweges der Werkzeughalter bezüglich der Anstelleinrichtung nicht verändert, wobei eine ebene Gleitfläche auch als eine Gleitfläche mit unendlichem Krümmungsradius angesehen werden kann.

Eine besonders hohe Lebenserwartung haben die Anstelleinrichtung und die Werkzeughalter des erfindungsgemäßen Werkzeugkopfs, wenn die Gleitflächen zusätzlich noch gehärtet sind.

Insbesondere in diesem Zusammenhang sieht eine Ausführungsvariante vor, dass wenigstens eine Gleitfläche ein Inlay aufweist, welches vorzugsweise aus einem verschleißfesten Material hergestellt ist. Bei Bedarf kann ein der-

artiges Inlay schnell und kostengünstig ausgewechselt werden. Zwar können, darüber hinausgehend, einzelne ebene Bereiche der überwiegend konisch gestalteten Anstelleinrichtung, wie erwähnt, gehärtet sein. Dies ist jedoch sehr teuer, so dass mit den Inlays wesentlich kostengünstiger und damit auch wirtschaftlich sinnvoller verschleißfeste, ebene Gleitflächen bereitgestellt werden.

- Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn das Inlay ein Hartmetallplättchen ist. Hierdurch lassen sich die Produktionskosten der Anstelleinrichtung der Werkzeughalter weiter reduzieren, da diese Bauteile nicht noch zusätzlich einem Oberflächenhärtungsverfahren unterzogen werden müssen. Dies senkt ebenfalls die Herstellungskosten weiter. Durch den Einsatz eines Hartmetallplättchens zum Realisieren einer ebenen Gleitfläche ist es vorteilhafter Weise möglich, ein Normteil zum Bilden einer ebenen Gleitfläche, welches als Massenprodukt besonders kostengünstig herstellbar ist, zu verwenden.
- 15 Durch das Verwenden eines Inlays aus einem verschleißfesten Material werden zum einen die guten Dämpfeigenschaften des weicheren Bauteils – Anstelleinrichtung und Werkzeughalter – beibehalten und zum anderen eine verschleißfeste Bauteilloberfläche – Inlay – geschaffen. Somit sind die Anstelleinrichtung sowie die Werkzeughalter besonders gut gegen einen frühzeitigen Verschleiß geschützt und darüber hinaus können die Anstelleinrichtung und die Werkzeughalter nach wie vor mechanische Stöße gut abdämpfen ohne Gefahr zu laufen, dass sie hierdurch frühzeitig Schaden nehmen.
- 20

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Inlay austauschbar an der Anstelleinrichtung und/oder an den Werkzeughaltern fixiert ist. Es versteht sich, dass ein derartiges Inlay durch vielfältige Weise an der Anstelleinrichtung bzw. an den Werkzeughaltern angeordnet werden kann. Beispielsweise können

- 5 die Inlays geklebt werden. Es ist auch vorteilhaft, wenn die Inlays mittels einer Schraubverbindung, beispielsweise mit vier Zylinderkopfschrauben, lösbar und austauschbar an der Anstelleinrichtung und/oder an den Werkzeughaltern befestigt sind.

- 10 Insbesondere hinsichtlich geschraubter Inlays besteht die Möglichkeit verschlissene Inlays durch neue Inlays zu ersetzen, ohne dabei die Anstelleinrichtung bzw. die Werkzeughalter komplett austauschen zu müssen. Hierdurch wird weitestgehend eine Demontage des Werkzeugkopfs vermieden.

- 15 Eine besondere Ausführungsvariante sieht vor, dass die Anstelleinrichtung im Übrigen eine Konusbuchse aufweist. Eine Konusbuchse ist gut dazu geeignet entlang einer Welle axial verlagert zu werden und darüber hinaus mittels ihrer konischen Baugruppen andere Bauteile radial zu der Welle zu verschieben. Insofern lassen sich für andere Bauteile die Vorteile einer Konusbuchse genutzt werden, während ansonsten durch die erfindungsgemäßen Gleitflächen der Verschleiß an den hoch belasteten Flächen vermindert wird.

- 20 Vorzugsweise ist die Konusbuchse ein Verstellring. Hierdurch ist baulich besonders einfach eine Anstelleinrichtung geschaffen, die zudem relativ zu einer Hohlwelle verlagerbar ist.

- Damit eine Gleitfläche einer Anstelleinrichtung und eine Gleitfläche eines korrespondierenden Werkzeughalters möglichst großflächig miteinander in Wirkkontakt stehen, ist es vorteilhaft, wenn eine ebene Gleitfläche der Anstelleinrichtung im Wesentlichen parallel zu einer korrespondierenden Gleitfläche eines Werkzeughalters, vorzugsweise einer ebenen Gleitfläche eines Werkzeughalters, angeordnet ist. Durch eine gute Parallelität zwischen den beiden Gleitflächen liegt ein besonders guter Wirkkontakt und eine gute Kraftverteilung bzw. entsprechend niedrige Flächenpressung über einen möglichst großen Bereich der Gleitflächen vor.
- 5 Die Aufgabe der Erfindung wird auch von einem Verstellring zum Anstellen eines Werkzeughalters gegenüber einer Drehachse gelöst, wobei der Verstellring eine konisch ausgebildete Innenseite zum Bilden einer Gleitlagerschalenfläche aufweist und die konische Gleitlagerschalenfläche wenigstens einen im Wesentlichen ebenen Gleitlagerbereich aufweist.
- 10 Dementsprechend ist es besonders vorteilhaft, wenn die Innenseite des Verstellrings zumindest in Teilbereichen, insbesondere im Bereich der Gleitflächen, eben ausgebildet ist. Hierdurch kann eine Kraftübertragung zwischen dem Verstellring und eines Werkzeughalters großflächig stattfinden, wodurch die Belastung der Bauteile in diesen Bereichen erheblich verringert ist.
- 15 Durch den Verstellring kann zum einen die rotationssymmetrische Gleitfläche genutzt werden, die es ermöglicht, den Verstellring auch weiterhin relativ gegenüber einer Hohlwelle baulich besonders einfach zu verlagern. Andererseits ist der erfindungsgemäße Verstellring wesentlich resistenter ge-

genüber einem Verschleiß an den besonders hoch belasteten Bereichen, in welchen der Verstellring an seinen erfindungsgemäßen Gleitflächen mit dem Werkzeughalter in Wirkkontakt tritt. Hierdurch wird die Lebensdauer des Verstellrings erheblich erhöht.

- 5 Besonders vorteilhaft ist es, wenn der ebene Gleitlagerbereich lösbar und austauschbar an dem Verstellring befestigbar ist. Dies ermöglicht es, dass bei einem dennoch verschlissenen Gleitlagerbereich nicht gleich der komplette Verstellring ausgetauscht werden muss, sondern lediglich partiell im Bereich der Gleitlagerflächen. Dies reduziert unter anderem die Instandhaltungskosten, da der Verstellring an sich erheblich länger eingesetzt werden kann.

- 10 Baulich besonders einfach ist eine verschleißfeste Gleitlagerschalenfläche realisiert, wenn der Gleitlagerbereich ein Inlay aufweist, welches härtere Materialeigenschaften als der Verschleißring aufweist. Vorzugsweise ist dieses Inlay ein Normteil, welches in der Massenproduktion hergestellt wird. Es versteht sich, dass das Inlay wesentlich einfacher zu härten ist als dies hinsichtlich einer Innenseite einer Gleitlagerschalenfläche eines Verstellrings möglich ist.

- 15 Darüber hinaus wird die Aufgabe der Erfindung von einer spanabhebenden Werkzeugmaschine, insbesondere von einer Schälmaschine, zum Bearbeiten von linearen Werkstücken gelöst, die einen Werkzeugkopf und/oder einen Verstellring zum Anstellen eines Werkzeughalters mit einem der vorstehend beschriebenen Merkmale aufweist.

Weitere Vorteile, Ziele und Eigenschaften vorliegender Erfindung werden anhand nachfolgender Erläuterung anliegender Zeichnung beschrieben, in welcher beispielhaft zwei Werkzeugköpfe dargestellt sind.

Es zeigt

- 5 Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines ersten Werkzeugkopfs und
- Figur 2 eine teilweise geschnittene Ansicht eines weiteren Werkzeugkopfs, welcher um ein zu schälendes Werkstück rotiert.

- Der in Figur 1 dargestellte Werkzeugkopf 1 besteht im Wesentlichen aus einem Verstellring 2, aus einer Werkzeughalteraufnahme 3 sowie vier an der Werkhalteraufnahme 3 angeordnete Werkzeughalter 4 (hier nur exemplarisch beziffert). Die Werkzeughalter 4 weisen jeweils ein Werkzeug 5 (hier nur exemplarisch beziffert) auf, mit welchen ein Werkstück 17 (siehe Figur 2) von einer Zunderschicht 18 (siehe ebenfalls Figur 2) befreit werden oder sonst wie bearbeitet werden kann.
- 10 15 Der Werkzeugkopf 1 rotiert beim Bearbeiten des Werkstückes 17 um eine Bearbeitungssachse 6. Die Werkzeughalter 4 werden mittels des Verstellrings 2 radial gegenüber der Bearbeitungssachse 6 angestellt, so dass die Werkzeuge 5 gegenüber dem Werkstück 17 entsprechend angestellt werden können.
- 20 25 Die Werkzeughalter 4 sind jeweils derart in der Werkzeughalteraufnahme 3 geführt, dass sie die Werkzeuge 5 gegenüber dem Werkstück 17 bzw. der Bearbeitungssachse 6 radial verlagerbar halten und führen.

Das individuelle Einstellen der Werkzeughalter 4 geschieht hierbei durch eine Verlagerung des Verstellrings 2 in axialer Richtung 7, wobei die Verlagerung des Verstellrings 2 dementsprechend axial zu der Bearbeitungssachse 6 verläuft.

- 5 Die Innenseite 2A des Verstellrings 2 ist an sich konusförmig ausgebildet. Die Werkzeughalter 4 kommunizieren über Gleitflächen 4A mit ebenen Gleitflächen 8 des Verstellrings 2, die in dem konusförmigem Bereich vorgesehen sind. Die Werkzeugaufnahme 3 bleibt beim axialen Verlagern des Verstellrings 2 gegenüber einer Hohlwelle 13 (siehe Figur 2) in der Regel auf der Hohlwelle 13 fixiert, so dass sich der Verstellring 2 relativ zu der Werkzeugaufnahme 3 bewegt.

- 10 Sowohl die Gleitflächen 4A der Werkzeughalter 4 als auch die mit diesen kommunizierenden Gleitflächen 8 des Verstellrings 2 sind eben ausgeführt, so dass die miteinander kommunizierenden Gleitflächen 4A und 8 möglichst 15 großflächig miteinander in Wechselwirkung treten.

- Um die ebenen Gleitflächen 8 an der Innenseite 2A des Verstellrings 2 baulich besonders einfach zu realisieren, sind die Gleitflächen 8 in diesem Ausführungsbeispiel durch Inlays 9 realisiert. Die Inlays 9 sind hierbei Hartmetallplättchen, die mittels vier Imbussschrauben 10 (hier nur exemplarisch beziffert) an einer dafür vorgesehenen Nut 11 an der Innenseite 2A des Verstellrings 2 angeordnet sind.

Durch die Inlays 9 wird zweierlei umgesetzt. Erstens sind die Inlays 9 derart an der Innenseite 2A des Verstellrings 2 angeordnet, dass sie im Wesentli-

chen gegenüber der Bearbeitungssachse 6 genauso verlaufen wie die übrige konische Innenseite 2A. Zweitens haben die Inlays 9 an ihren Gleitflächen 8 keine gekrümmte Oberfläche, wie der restliche Bereich der Innenseite 2A, sondern sind demgegenüber eben, das heißt, ohne Krümmung, ausgeführt.

- 5 Somit können Werkzeughalter 4 beim axialen Verlagern des Verstellrings 2 entlang der Bearbeitungssachse 6 ohne weiteres radial gegenüber der Bearbeitungssachse 6 verlagert werden und stehen darüber hinaus mit dem Verstellring 2 bzw. der Innenseite 2A des Verstellrings 2 über ebene Gleitflächen 4A und 8 in Wechselwirkung, so dass im Bereich dieser Gleitflächen 4A und 8, insbesondere radial wirkende Kräfte besser von den Werkzeughaltern 4 auf den Verstellring 2 übertragen werden. Somit unterliegen die Bereiche um bzw. an den Gleitflächen 4A und 8 einen wesentlich geringeren Verschleiß als bei herkömmlichen Werkzeugköpfen 1.

- 15 Es sei an dieser Stelle noch darauf hingewiesen, dass derartige ebene Gleitflächen 8 nicht nur, wie in diesem Ausführungsbeispiel gezeigt, mittels Inlays 9 realisiert werden können. Es versteht sich, dass derartige ebene Gleitflächen 8 auch unmittelbar an der Innenseite 2A des Verstellrings 2 angearbeitet werden können. Jedoch ist die Verwendung der vorgeschlagenen Inlays 9 besonders wirtschaftlich, da diese Inlays 9 bei Erreichen eines kritischen Verschleißes durch Lösen der Imbussschrauben 10 problemlos ausgewechselt und durch neue Inlays 9 ersetzt werden können.

20 Die Gleitflächen 4A an den Werkzeughaltern 4 sind ohnehin vorteilhaft, da sie wesentlich einfacher an die Werkzeughalter 4 angearbeitet werden kön-

nen als die bekannten Gleitflächen 4A mit einer konischen Gestalt. Aber auch hier können Inlays 9 vorteilhaft eingesetzt werden, so dass beispielsweise ein an dem Verstellring 2 angeordnetes Inlay 9 mit einem an einem Werkzeughalter 4 angeordneten Inlay 9 kommuniziert.

5. Der in der Figur 2 illustrierte Werkzeugkopf 12 hat im Wesentlichen einen ähnlichen Aufbau wie der bereits aus der Figur 1 bekannte Werkzeugkopf 1, so dass gleichwirkende Bauteile beider Ausführungsbeispiele im Wesentlichen mit gleichen Bezugsziffer versehen sind.

Der Werkzeugkopf 12 hat einen Verstellring 2, der auf einer Hohlwelle 13 in axialer Richtung 7 entlang der Bearbeitungssachse 6 gleiten kann. Darüber hinaus weist die Hohlwelle 13 an ihrem dem Verstellring 2 zugewandten Ende 16 eine Werkzeughalteaufnahme 3 auf, welche die einzelnen Werkzeughalter 4 führt.

Die Werkzeughalter 4 weisen an ihren der Bearbeitungssachse 6 zugewandten Seite Werkzeuge 5 auf, mit welchen das Werkstück 17 von seiner Zunderschicht 18 spanend befreit bzw. sonst wie bearbeitet werden kann. Hierzu bewegt sich das Werkstück 17 in Vorschubrichtung 19 entlang der Bearbeitungssachse 6.

Zwischen dem Werkzeughalter 4 und dem Verstellring 2 sind Inlays 9 angeordnet und die Inlays 9 haben ebene Gleitflächen 8, so dass die Werkzeughalter 4, die ebenfalls in dem Bereich der ebenen Gleitflächen 8 der Inlays 9 ebene Gleitflächen 4A aufweisen. Somit können die Werkzeughalter 4 über ebene Gleitflächen 4A mit ebenen Gleitflächen 8 des Verstellring 2 kom-

munizieren, obwohl die Innenseite 2A des Verstellrings 2 im Übrigen konsisch ausgebildet ist.

Patentansprüche:

1. Werkzeugkopf (1; 12) mit im Wesentlichen radial zu einer Drehachse (6) verstellbaren Werkzeughaltern (4) und einer im Wesentlichen axial zu der Drehachse (6) verstellbaren Anstelleinrichtung, bei welcher die Werkzeughalter (4) und die Anstelleinrichtung jeweils über Gleitflächen (4A, 8) miteinander korrespondieren, ***dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitflächen (4A, 8) im Wesentlichen eben sind oder parallel zur Drehachse (6) einen konstanten Krümmungsradius aufweisen.***
- 10 2. Werkzeugkopf (1; 12) nach Anspruch 1, ***dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Gleitfläche (4A, 8) ein Inlay (9) aufweist, welches vorzugsweise aus einem verschleißfesten Material hergestellt ist.***
3. Werkzeugkopf (1; 12) nach Anspruch 2, ***dadurch gekennzeichnet, dass das Inlay (9) ein Hartmetallplättchen ist.***
- 15 4. Werkzeugkopf (1; 12) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, ***dadurch gekennzeichnet, dass ein Inlay (9) austauschbar an der Anstelleinrichtung und/oder an den Werkzeughaltern (4) fixiert ist.***
5. Werkzeugkopf (1; 12) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, ***dadurch gekennzeichnet, dass die Anstelleinrichtung eine Konusbuchse aufweist.***

6. Werkzeugkopf (1; 12) nach Anspruch 5, *dadurch gekennzeichnet, dass die Konusbuchse ein Verstellring (2) ist.*
7. Werkzeugkopf (1; 12) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, *dadurch gekennzeichnet, dass eine ebene Gleitfläche (8) der Anstelleinrichtung im Wesentlichen parallel zu einer korrespondierenden Gleitfläche (4A) eines Werkzeughalters (4), vorzugsweise einer ebenen Gleitfläche (4A) eines Werkzeughalters (4), angeordnet ist.*
8. Verstellring (2) zum Anstellen eines Werkzeughalters (4) gegenüber einer Drehachse (6), wobei der Verstellring (2) eine konisch ausgebildete Innenseite (2A) zum Bilden einer Gleitlagerschalenfläche aufweist, *dadurch gekennzeichnet, dass die konische Gleitlagerschalenfläche wenigstens einen im Wesentlichen ebenen Gleitlagerbereich aufweist.*
9. Verstellring (2) nach Anspruch 8, *dadurch gekennzeichnet, dass der ebene Gleitlagerbereich lösbar und austauschbar an dem Verstellring (2) befestigt ist.*
10. Verstellring (2) nach einem der Ansprüche 8 oder 9, *dadurch gekennzeichnet, dass der ebene Gleitlagerbereich ein Inlay (9) mit härteren Materialeigenschaften als der Verstellring (2) aufweist.*
11. Spanabhebende Werkzeugmaschine, insbesondere Schälmaschine, zum Bearbeiten von sich längserstreckenden Werkstücken (17), ge-

kennzeichnet durch einen Werkzeugkopf (1; 12) und/oder einen Verstellring (2) nach einem der vorstehenden Ansprüche.



Zusammenfassung

Damit der Verschleiß im Bereich eines Werkzeugkopfs einer Werkzeugmaschine, insbesondere einer Schälmaschine zum Bearbeiten von sich längserstreckenden Werkstücken mit rundem Querschnitt reduziert wird, schlägt

- 5 die Erfindung einen Werkzeugkopf mit im Wesentlichen radial zu einer Drehachse verstellbaren Werkzeughalter und einer im Wesentlichen axial zu der Drehachse verstellbaren Anstelleinrichtung vor, bei welcher die Werkzeughalter und die Anstelleinrichtung jeweils über ebene Gleitflächen miteinander korrespondieren.

Fig. 1

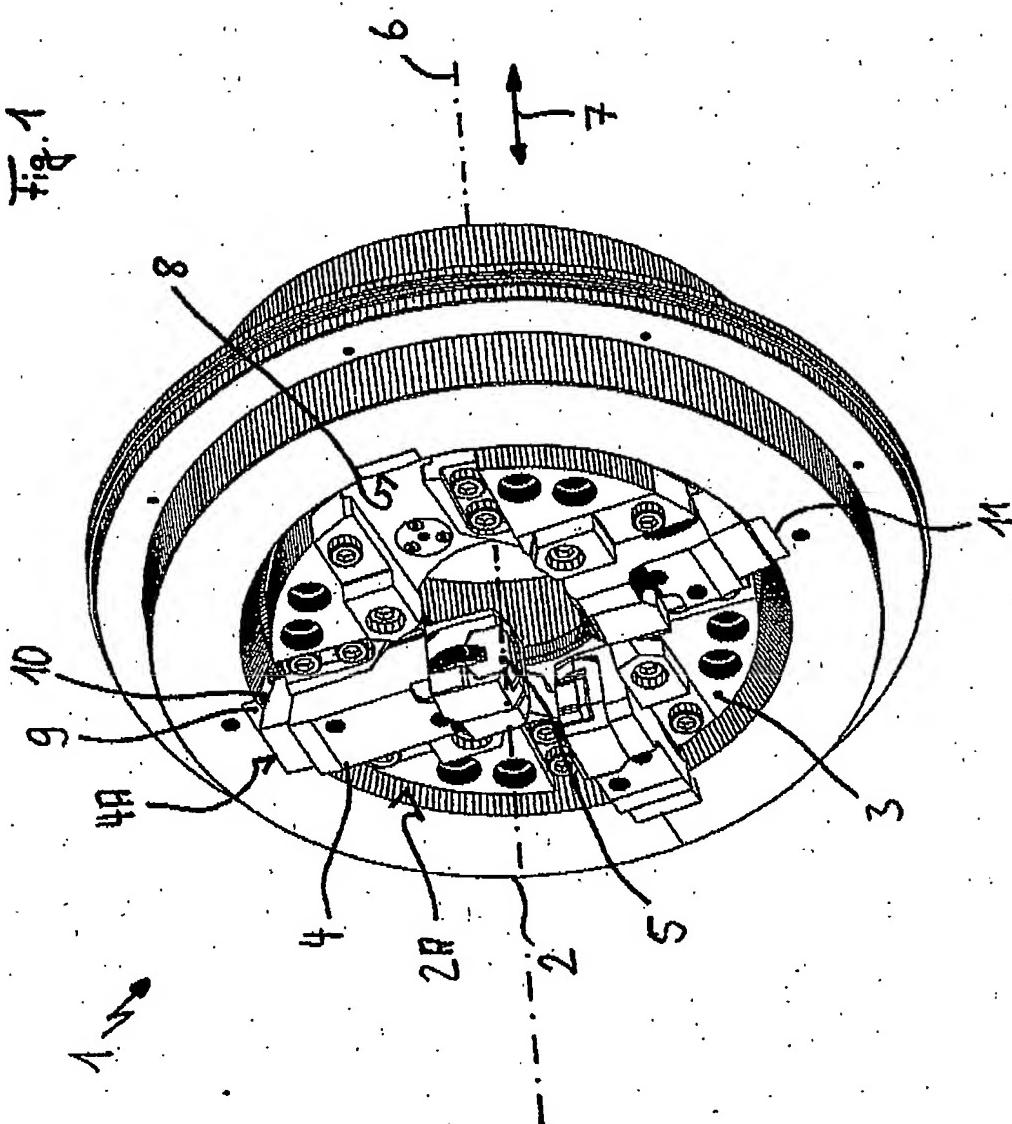
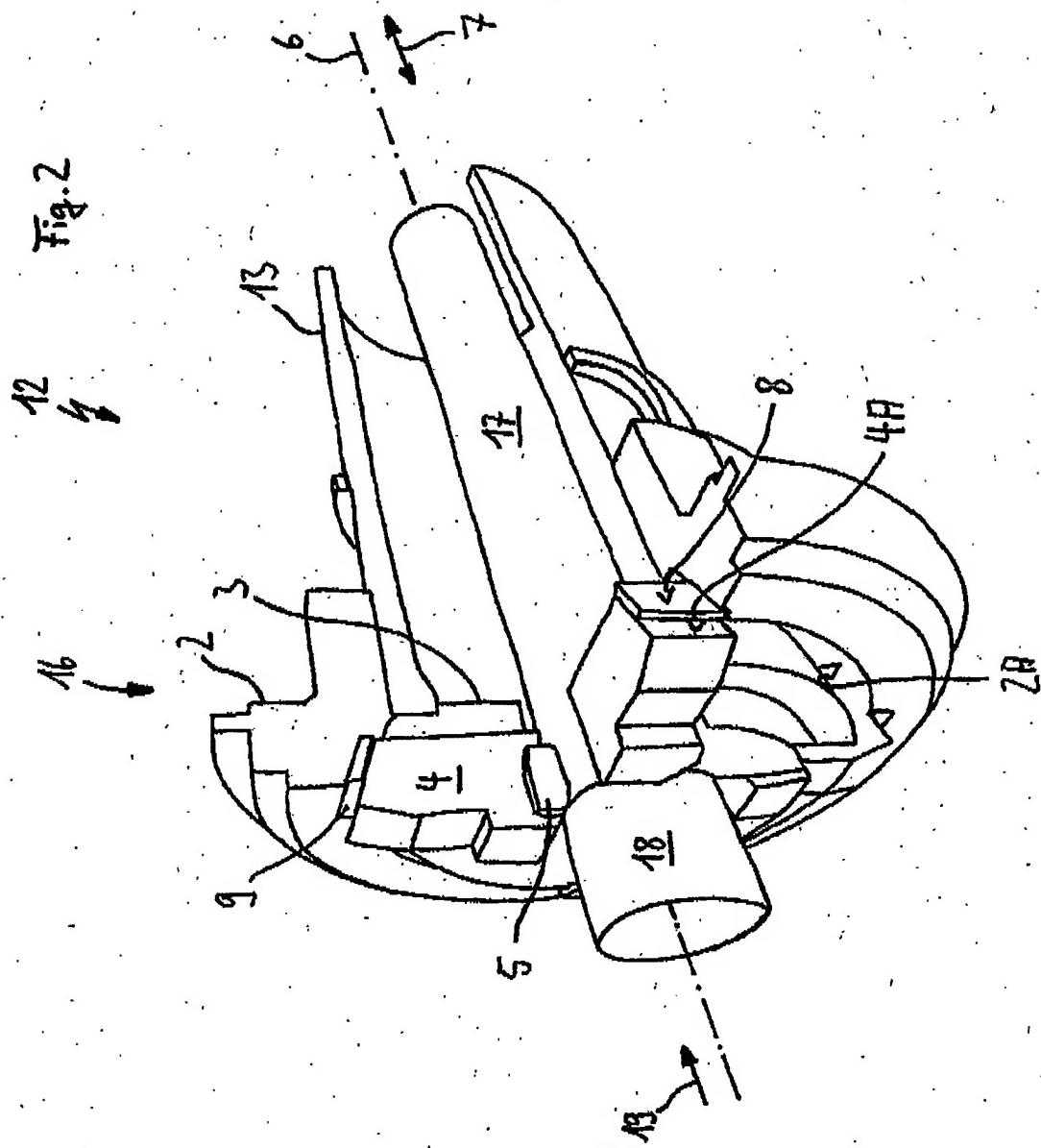


Fig. 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

BLACK BORDERS

IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT OR DRAWING

BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

GRAY SCALE DOCUMENTS

LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.